植 物 分 类 学 报 25 (1): 77—80 (1987)
Acta Phytotaxonomica Sinica

三种贝母核型的比较研究

徐晋麟 李煜照 张林维 王立安 杨光锐
(安徽大学生物系，合肥)

关键词 贝母属;浙江贝母;安徽贝母;湖北贝母;核型;B染色体

百合科贝母属（*Fritillaria*）我国产20个种和2个变种，除南方少数省外，全国大部分地区皆有分布[1]。近年来，又发表了一些新种[2,3]。但在有些种类的划分上还存在一些问题。

Darlington 等曾对45种贝母属植物进行了研究，它们的染色体数大多为 2n = 24;少数种类 2n = 18, 36。某些种类如 *F. nigra*, *F. imperialis*, *F. obliqua* 等有数量不等的B染色体[5]。为了进一步探讨贝母属植物分类、演化和核型的关系，我们对浙江贝母（*F. thunbergii* Miq.）、安徽贝母（*F. anhuiensis* S. C. Chen et S. F. Yin）和湖北贝母（*F. hupehensis* Hsiao et K. C. Hsia）进行了核型比较研究，现将结果报告如下：

材料和方法

实验所用的浙江贝母和安徽贝母采自安徽霍邱叶集贝母实验地，湖北贝母由安徽铜陵医药公司供给。

染色体制片采用根尖，经0.20%秋水仙碱置冰箱内(4℃)处理5小时，后按常规方法压片，经镜检后再制成永久片。

每一种贝母均观察50个分裂相，分别选择7—10个分散较好的分裂相，进行显微摄影，测量。染色体的类型均按 Levan 的方法[3]分类。

结 果

3种贝母根尖细胞染色体数和形态特征见图版1。三种贝母的核型大体相似，皆为 K(2n) = 24 = 2m + 2sm + 12t + 4st + 4m(sat)（图1，表1），这表明它们之间的亲缘关系可能是很近的。第1号染色体都为m染色体，三种贝母的相对长度较为近似，而臂比和着丝粒指数极为近似。在安徽贝母和浙江贝母中，此条染色体的长臂上有时会出现一条明显的异染区，在湖北贝母中则未见此现象。第2号染色体皆为 sm 染色体，其相对长度，臂比和着丝粒指数三种贝母较为接近。三种贝母都具有6对端着丝粒染色体和2对亚端着丝粒染色体，但在核型中排列的次序不同，其中一对 st 染色体皆为第9条染色体，而另一对染色体浙江贝母为第7对，安徽贝母为第8对，湖北贝母为第5对。此点表明三者核型也存在一定差异。

三种贝母的第11、12两对染色体皆为m染色体，且都有随体，和一般情况不同的是

本文承陈心启同志审阅、指正，特此致谢。

表 1 三种贝母核型的比较

Table 1 A comparison on the karyotype of the three species in *Fritillaria*

种 Specis	序号 No	相对长度* Relative length (%)	臂比 arm ratio $\bar{x}$ + S. E.**	类型 Type	随体相对长度 Relative length of satellite
浙江贝母 *F. thunbergii* Miq. (染色体总长: 184.65μm)	1	12.85	1.25±0.09	m	
	2	11.59	1.77±0.16	sm	
	3	8.94	10.79±1.70	t	
	4	8.82	10.04±1.85	t	
	5	8.26	8.48±1.27	t	
	6	8.25	12.21±1.77	t	
	7	7.82	5.55±1.01	st	
	8	7.48	8.46±1.86	t	
	9	6.77	6.00±1.06	st	
	10	6.35	10.07±2.66	t	
	11	6.56	1.60±0.23	m-sat	1.04
	12	6.29	1.22±0.09	m-sat	1.00
安徽贝母 *F. anhuiensis* S. C. Chen et S. F. Yin (染色体总长: 203.53μm)	1	12.94	1.22±0.13	m	
	2	12.03	1.78±0.20	sm	
	3	8.86	11.69±1.65	t	
	4	8.71	10.24±1.27	t	
	5	8.11	9.20±0.98	t	
	6	8.05	7.24±1.00	t	
	7	7.92	11.86±1.04	t	
	8	7.44	6.88±0.63	st	
	9	7.37	5.15±0.77	st	
	10	6.42	9.02±1.12	t	
	11	6.18	1.21±0.12	m-sat	1.07
	12	5.97	1.57±0.15	m-sat	1.06
湖北贝母 *F. hupehensis* Hsiao et K. C. Hsia (A 染色体总长:220.12μm)	1	13.12	1.29±0.08	m	
	2	11.24	1.79±0.22	sm	
	3	9.32	10.66±1.67	t	
	4	8.75	9.59±0.91	t	
	5	8.28	6.66±1.29	st	
	6	8.20	12.06±1.02	t	
	7	7.83	9.70±1.31	t	
	8	7.30	8.80±1.16	t	
	9	7.29	5.52±0.61	st	
	10	6.81	10.66±1.2	t	
	11	6.03	1.63±0.18	m-sat	0.94
	12	5.90	1.24±0.14	m-sat	0.99
	13	1.82	1.46±0.27	m	

* 随体的长度不计算在内。** $\bar{X}$ + S. E. 为平均数加标准误差 (standard error)

The length of satellite is not incluted in the chromosome length

随体都在长臂一端。其主缢痕位置的确定和有些作者的结果不同[3,5,9]。我们的依据是：(1) 主缢痕有时有明显的角位差，而次缢痕其上下两端的染色体片断仍保持成一直线[6] (图版 1:5)；(2) 在染色单体清晰的中期分裂相中，我们观察到染色单体已彼此分离时，

有的染色体端部缢痕已分开，而近中部缢痕尚联合在一起［图版 1:6］，因此可能前者是次缢痕，后者为主缢痕。从绝对长度看来，11、12 号染色体是染色体组中最短的两对。浙江贝母的 11 号染色体平均长度略长于 10 号染色体。安徽贝母和湖北贝母的随体大小很近似，而浙江贝母的随体略小。

三种贝母的 9 号染色体长臂近中部常出现一条染色较淡的异染区，此可能由于我们在制片中采取了低温处理使异染区易于显现之故[3,6]。在浙江贝母中，还观察到只有一条 9 号染色体有异染区［图版 1:7］。而异染区的有无和分布位置，对每对染色体来源是固定的特征。我们所观察到的这种情况可能属于一种多态现象，即在这三种贝母中都可能有两种不同的类群，一种为 9 号染色体长臂上无异染区，另一种有异染区。异染区是不转录的，这一区段上的基因也是关闭的。从理论上来说这两种类群在表型上可能存在某些差异，但实际情况如何尚待进一步观察。在浙江贝母中 9 号染色体只有一条具有异染区的现象，这可能是两种类群之间自然杂交的结果，因贝母一般都采用营养繁殖，所以出现这种情况不多，但一旦出现就可以通过营养繁殖得以保持。

湖北贝母除了具有 24 条 A 染色体外，还具有 3 条 B 染色体，绝对长度为 $4\pm0.47\mu m$，有着丝粒，臂比为 1.46，数目较稳定，少数没有 B 染色体。

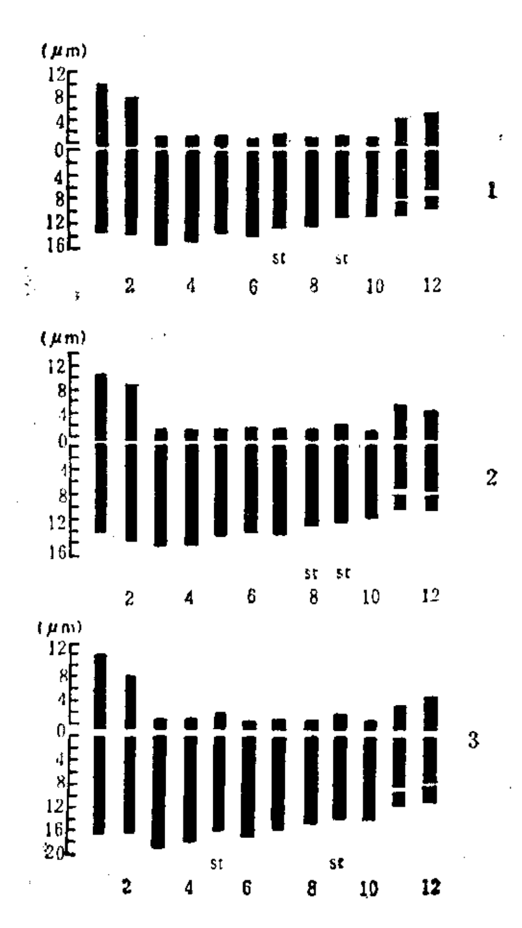


图 1　三种贝母的核型模式图

Fig. 1　idiograms　1.浙江贝母 *F. thunbergii* Miq; 2.安徽贝母 *F. anhuiensis* Chen et Yin; 3.湖北贝母 *F. hupehensis* Hsiao et K. C. Hsia

参　考　文　献

[1]　陈心启等，1977：中药贝母名实考订，植物分类学报 **15**(2)：31—45。

[2]　陈心启，1983：中国贝母属拾遗。云南植物研究 **5**(4)：369—374。

[3]　杨涤清等，1985：湖北贝母的染色体核型分析，武汉植物学研究 **3**(2)：129—130。

[4]　殷淑芬，1983：安徽贝母属新植物，植物分类学报 **21**(1)：100—101。

[5]　翟诗虹等，1985：新疆贝母属的核型研究，植物分类学报 **23**(4)：264—269。

[6]　E. D. P. DeRobertis（周家兴等译），1979：细胞生物学(上)，河南省科学技术情报研究所，29。

[7]　E. D. P. DeRobertis（项维等译），1964：普通细胞学，科学出版社，294。

[8]　H. 里斯等(张勋令译)，1983：染色体遗传学，科学出版社，12—13。

[9]　Chatterjee, A., 1971: Cytological Investigation on a Few Himalayan Species of Fritillaria. *J. Cytol. Genet.*, 6: 117—122.

[10]　Darlington, C. D. and WYLIE A. P., 1955: Chromosome Atlas of Flowering Plants. George Allen & Unwin Ltd, London, 358.

[11]　Leven A., K. Fredga and A. A. Sandberg, 1964: Nomenclature for centromeric position on chromosomes *Hereditas*. 52(2): 201—202.

A COMPARATIVE KARYOTYPIC STUDY OF THREE SPECIES IN *FRITILLARIA*

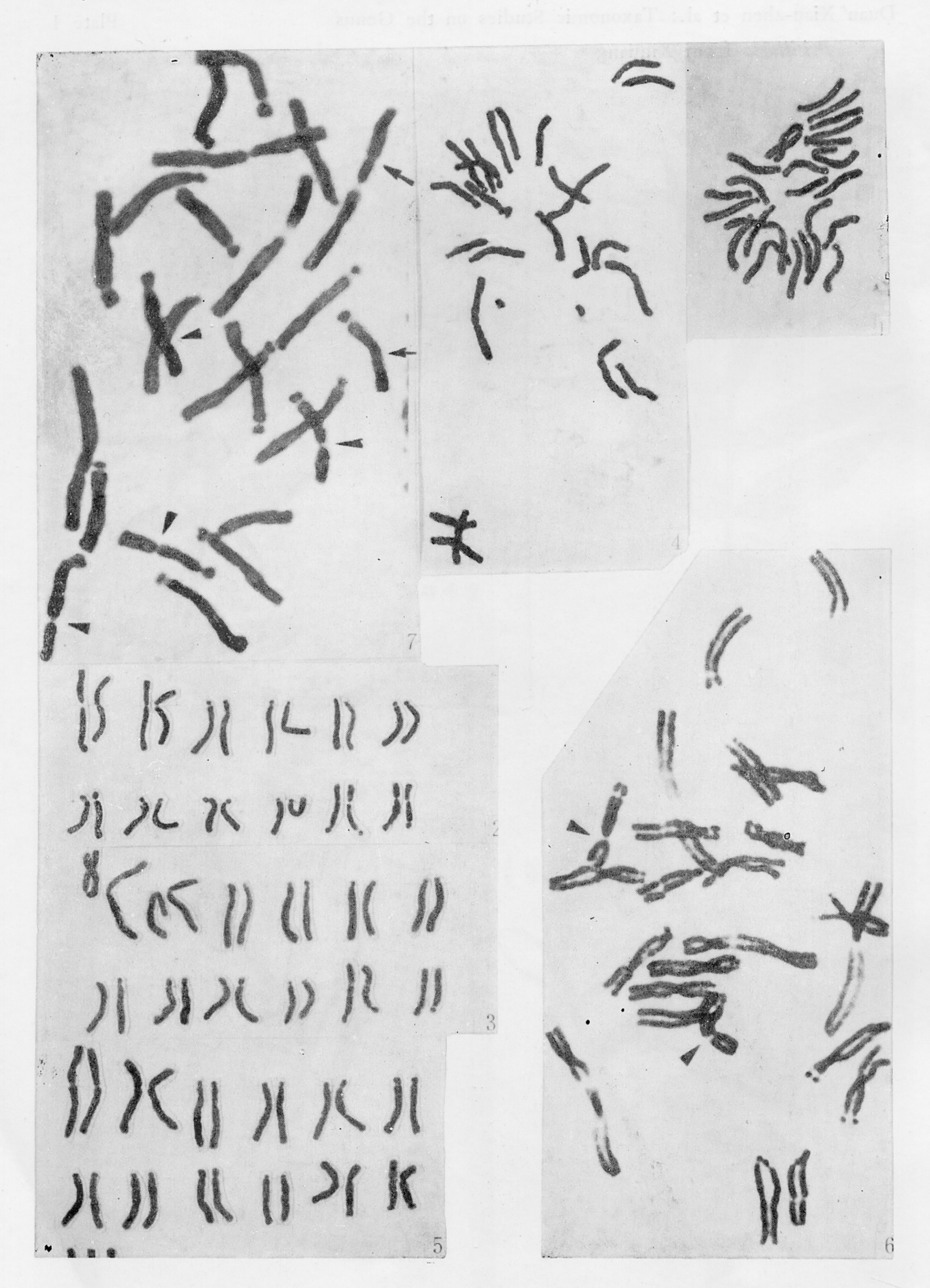
Xu Jin-lin, Li Yu-zhao, Zhang Lin-wei, Wang Li-an, Yang Guang-rui

(Department of Biology, Anhui University, Hefei)

Abstract The present paper deals with a comparative karyotypic study of three species in *Fritillaria*——*F. thuncergii* Miq., *F. anhuiensis* S. . Chen et S. F. Yin and *F. hupehensis* Hsiao et K. C. Hsia. The karyotype of *F. anhuiensis* S. C. Chen et S. F. Yin is first reported.

The karyotypes of the three species of *Fritillaria* are rather similar, all with K(2n)=24=2m+2sm+12t+4st+4m (SAT), showing a close interspecific relationship. They all have two pairs of st chromosomes, one of which is the third chromosome in all the three species studied, but the other is the seventh in *F. thunbergii* Miq, the eighth in *F. anhuiensis* S. C. Chen et S. F. Yin, and the fifth in *F. hupehensis* Hsiao et K. C. Hsia. It tells us that there are some differences in their karyotypes. All of the three species possess two pairs of satellite chromosomes with the satellites located on the long arms. A heterochromatic zone is found sometimes on long arms of No. IX chromosome in each species of *Fritillaria* and on one of No. I chromosomes in both *F. thunbergii* Miq. and *F. anhuiensis* S. C. Chen et S. F. Yin, a chromosome polymorphism occurring between populations of *Fritillaria*. In addition, three B chromosomes are always found in most root-tip cells of *F. hupehensis* Hsiao et K. C. Hsiao.

Key words *Fritillaria; F. thunbergii* Miq; *F. anhuiensis* S. C. Chen et S. F. Yin; *F. hupehensis* Hsiao et K. C. Hsia; karyotype; B chromosome.



1, 4. 贝母中期体细胞染色体显微照片 photomicrographs of somatic metaphase of *Frtillaria*; 2,3,5. 贝母的核型 karyotypes of *Fritillaria*; 2. *F. thunbergii* Miq; 1, 3. *F. anhuiensis* S. C. Chen et S. F. Yin; 4, 5. *F. hupehensis* Hsiao et K. C. Hsia 6, 7. *F. thunbergii* Miq. 6.箭头示主缢痕尚未分离 The arrow shows that the chromatids are not separated at the chromomeres 7.箭头示主缢痕（▼）和异染区（↓）The arrow showing primary constriction and heterochromatic zone。